

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2887949号

(45) 発行日 平成11年(1999) 5月10日

(24) 登録日 平成11年(1999) 2月19日

(51) Int.Cl.⁹

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 2 0

5 2 2

5 7 2

5 7 4

F I

G 1 1 B 20/18

5 2 0 A

5 2 2 Z

5 7 2 C

5 7 2 F

5 7 4 H

請求項の数24(全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平3-156463

(22) 出願日

平成3年(1991) 6月27日

(65) 公開番号

特開平5-2837

(43) 公開日

平成5年(1993) 1月8日

審査請求日

平成9年(1997) 1月13日

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

伊藤 基志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電

器産業株式会社内

(72) 発明者

福島 能久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電

器産業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

審査官 広岡 浩平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置、情報再生装置、DMA記録方法及びDMA検証方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個備えたディスク状の情報記録媒体を用いてセクタ単位にデータを記録再生する情報記録再生装置において、

前記情報記録媒体を初期化する命令をうけてフォーマット処理を行うフォーマット制御手段を備え、

前記フォーマット制御手段は、

前記フォーマット処理の最初に、全ての前記DMA領域のデータを無効化するDMA無効化手段と、

前記各DMA領域にデータの記録動作を行ったのちに、記録したデータの検証動作を行って前記各DMA領域の良否を検証するDMA記録検証手段と、

前記DMA記録検証手段により欠陥セクタを含むことが検出されたDMA領域の個数が所定数を越えたときに、

フォーマットエラーと判定するフォーマットエラー判定手段とを含むことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項2】 DMA無効化手段は、全てのDMA領域のデータを消去することにより全てのDMA領域のデータを無効化することを特徴とする請求項1記載の情報記録再生装置。

【請求項3】 各セクタのアドレス部に複数のIDが記録された情報記録媒体を使用するとき、フォーマット制御手段は、DMA領域に対する無効化動作において正常に検出されなければならないIDの個数を再生動作の場合と同一個数に設定するIDレベル設定手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の情報記録再生装置。

【請求項4】 フォーマット制御手段は、欠陥セクタを含むDMA領域の許容数を変更可能とするフォーマットエラー判定手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の

情報記録再生装置。

【請求項5】セクタ単位にデータを記録再生するとともに、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個備え、前記各DMA領域は、ディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報を持つPDLおよびSDLを有するディスク状の情報記録媒体を用いる情報再生装置において、前記DMA領域のデータを再生するDMA再生制御手段を備え、前記DMA再生制御手段は、前記DDSが不良かどうかを検査するDDS検査手段と、前記PDLが不良かどうかを検査するPDL検査手段と、前記SDLが不良かどうかを検査するSDL検査手段と、前記3つの検査手段のうち少なくとも1つの検査手段において不良が検出されたDMA領域の個数が所定数を越えたときにメディアエラーと判定するメディアエラー判定手段とを備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項6】DDS検査手段がDDSを不良と判定した場合に、前記PDL検査手段および前記SDL検査手段の同一DMA領域内に対する検査結果を不良とする手段を備えることを特徴とする請求項5記載の情報再生装置。

【請求項7】DMA再生制御手段は、正常と判断されたDDSもしくはPDLもしくはSDLが既に存在する場合に、2番目以降に検査するDDSもしくはPDLもしくはSDLを、正常と判断されたものと比較して内容が異なるときに、DDSもしくはPDLもしくはSDLを欠陥と見なすDMA一致比較手段を備えたことを特徴とする請求項5または6記載の情報再生装置。

【請求項8】正常なSDLの個数が所定数以下のとき、情報記録媒体に対する全てのデータ記録動作を禁止する記録保護手段を備えることを特徴とする請求項5または6記載の情報再生装置。

【請求項9】セクタ単位にデータを記録再生するとともに、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個備え、前記各DMA領域はディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報を持つPDLおよびSDLを有するディスク状の情報記録媒体を用いる情報記録再生装置において、SDLを更新するSDL更新制御手段を備え、前記SDL更新制御手段は、前記複数のDMA領域に対して、各DMA領域毎に逐次、SDLの更新のための記録動作と検証のための再生動作を行い、その結果に基づいて前記SDLの良否を判定するSDL個別更新手段と、1個のDMA領域についての前記SDL個別更新手段の動作を終了する毎に、

欠陥セクタを含むSDLの個数を確認し、その結果、前記欠陥セクタを含むことが検出されたSDLの個数が所定数未満で、且つ、更新していないSDLが残っていれば、前記SDL個別更新手段の動作を繰り返すSDL更新継続手段とを備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項10】SDL更新制御手段は、欠陥セクタを含むことが検出されたSDLの個数が所定数を越えたとき、メディアエラーを通知するメディアエラー通知手段を備えたことを特徴とする請求項9記載の情報記録再生装置。

【請求項11】記録動作に先立って消去動作を必要とし、各セクタのアドレス部に複数のIDが記録された情報記録媒体を使用するとき、SDL更新制御手段は、SDLの消去動作において正常に検出されなければならないIDの個数を再生動作の場合と同一個数に設定するIDレベル設定手段を備えたことを特徴とする請求項9記載の情報記録再生装置。

【請求項12】SDL更新制御手段は、欠陥セクタを含むSDLの許容数を変更可能とすることを特徴とする請求項9記載の情報記録再生装置。

【請求項13】セクタ単位にデータを記録再生する情報記録媒体に対して、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個記録するステップを備えたDMA記録方法において、前記情報記録媒体のフォーマット処理を行うフォーマット制御ステップとして、前記フォーマット処理の最初に、全てのDMA領域のデータを無効化するDMA無効化ステップと、前記DMA領域にデータの記録動作を行ったのちに、前記記録したデータの検証動作を行ない前記DMA領域の良否を検証するDMA記録検証ステップと、前記DMA記録検証ステップにより欠陥セクタを含むことが検出されたDMA領域の個数が所定数を越えたときに、フォーマットエラーと判定するフォーマットエラー判定ステップとを備えたことを特徴とするDMA記録方法。

【請求項14】DMA無効化ステップは、全てのDMA領域のデータを消去することにより全てのDMA領域のデータを無効化することを特徴とする請求項13記載のDMA記録方法。

【請求項15】各セクタのアドレス部に複数のIDが記録された情報記録媒体を使用するとき、フォーマット制御ステップは、DMA領域に対する無効化動作において正常に検出されなければならないIDの個数を、再生動作の場合と同一個数に設定するIDレベル設定ステップを備えたことを特徴とする請求項13記載のDMA記録方法。

【請求項16】フォーマット制御ステップは、欠陥セクタを含むDMA領域の許容数を変更可能とするフォーマット

ットエラー判定ステップを備えたことを特徴とする請求項13記載のDMA記録方法。

【請求項17】セクタ単位にデータを記録再生する情報記録媒体を用いて、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個再生するステップを備えたDMA検証方法において、

前記各DMA領域はディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報をもつPDLおよびSDLを有し、

前記DMA領域のデータを再生するDMA再生制御ステップを備え、

前記DMA再生制御ステップは、

前記DDSが不良かどうかを検査するDDS検査ステップと、

前記PDLが不良かどうかを検査するPDL検査ステップと、

前記SDLが不良かどうかを検査するSDL検査ステップと、

前記3つの検査ステップのうち少なくとも1つの検査ステップにおいて不良と判定されたDMA領域の個数が所定数を越えたときにメディアエラーと判定するメディアエラー判定ステップとを備えたことを特徴とするDMA検証方法。

【請求項18】DDS検査ステップにおいてDDSが不良と判定した場合に、前記PDL検査ステップおよび前記SDL検査ステップの同一DMA領域内に対する判定結果を不良とするステップを備えたことを特徴とする請求項17記載のDMA検証方法。

【請求項19】DMA再生制御ステップは、正常と判断されたDDSもしくはPDLもしくはSDLが既に存在する場合に、2番目以降に検査するDDSもしくはPDLもしくはSDLを、正常と判断されたものと比較して内容が異なるときに、DDSもしくはPDLもしくはSDLを欠陥と見なすDMA一致比較ステップを備えたことを特徴とする請求項17または18記載のDMA検証方法。

【請求項20】正常なSDLの個数が所定数以下のとき、当該情報記録媒体に対する全てのデータ記録動作を禁止する記録保護ステップを備えたことを特徴とする請求項17または18記載のDMA検証方法。

【請求項21】セクタ単位にデータを記録再生するとともに、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数備え、前記各DMA領域はディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報をもつPDLとSDLを有するディスク状の情報記録媒体を用いるDMA記録方法において、

SDLを更新するSDL更新制御ステップを備え、

前記SDL更新制御ステップは、

前記複数のDMA領域に対して、各DMA領域毎に逐次、SDLの更新のための記録動作と検証のための再生

動作を行い、その結果に基づいて前記SDLの良否を判定するSDL個別更新ステップと、

1個のDMA領域についての前記SDL個別更新ステップを終了する毎に、前記欠陥セクタを含むSDLの個数を確認し、その結果、前記欠陥セクタを含むことが検出されたSDLの個数が所定数未満で、且つ、更新していないSDLが残っていれば、前記SDL個別更新ステップを繰り返すSDL更新継続ステップと、
を備えたことを特徴とするDMA記録方法。

【請求項22】SDL更新制御ステップは、欠陥セクタを含むことが検出されたSDLの個数が所定数を越えたとき、メディアエラーを通知するメディアエラー通知ステップを備えたことを特徴とする請求項21記載のDMA記録方法。

【請求項23】記録動作に先立って消去動作を必要とし、各セクタのアドレス部に複数のIDが記録された情報記録媒体を使用するとき、前記SDL更新制御ステップは、SDLの記録動作に先立つ消去動作において正常に検出されなければならないIDの個数を再生動作の場合と同一個数に設定するIDレベル設定ステップを備えたことを特徴とする請求項21記載のDMA記録方法。

【請求項24】SDL更新制御ステップは、欠陥セクタを含むSDLの許容数を変更可能とすることを特徴とする請求項21記載のDMA記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固定長のセクタ単位に分割して記録される情報記録媒体を用いて情報の記録再生動作を行う情報記録再生装置、情報再生装置、DMA記録方法及びDMA検証方法であり、特に多重記録される管理情報の不一致や誤検出の発生を防止する機能を備えたことを特徴とする。

【0002】

【従来の技術】近年、大容量で交換可能な情報記録媒体を扱う情報記録再生装置が普及し始めている。特に光ディスク装置は、レーザ光を用いて光ディスク上に微少なビットを形成することによって記録再生を行なうので、大容量で交換可能な情報記録に適している。交換可能であるために、情報記録媒体には、ディスクの管理情報を納めたDMA (Defect Management Area) 領域が複数あり、同じ内容が多重記録されている。各DMA領域は、ディスクの構造を定義したDDS (Disk Definition Structure) と欠陥管理リストからなっている。

【0003】以下図面を参照して説明する。図7は、90mm書換型光ディスクで使用するユーザ領域の領域構成図である。図7において、書換領域を挟むように、内周と外周の各2箇所、合わせて4箇所のDMA領域が割り当てられている。各DMA領域は、1セクタのDDSと複数セクタのPDL (Primary Defect

List:一次欠陥リスト)と複数セクタのSDL (Secondary Defect List:二次欠陥リスト)とダミーセクタから構成されている。図8はDMA領域のデータ構造を示すものであり、図8(a)はDDSのデータ構造図で、図8(b)と(c)はそれぞれPDLとSDLのデータ構造図である。図8(a)において、DDSの先頭には、このセクタがDDSであることを示す識別子が納められ、続いて書換領域の分割情報などが納められている。最後に、欠陥リストの位置情報が納められている。図8(b)と(c)において、PDLとSDLの先頭には、それぞれこのセクタがPDLとSDLの先頭であることを示すために識別子が納められ、続いてリスト長と欠陥リストが納められている。PDLの欠陥リストは、1エントリーが4バイトで表現される欠陥セクタの位置情報を持つ。SDLの欠陥リストは、1エントリーが8バイトから構成され、欠陥セクタと欠陥セクタを代替する代替セクタの位置情報を持っている。DDSとPDLはディスク初期化処理においてのみ記録され、SDLはディスク初期化処理および記録再生処理において欠陥セクタが検出された場合に更新記録される。90mm書換型光ディスクのDMA領域の詳細は、ISO/SC23 WG2 CD10090に記述されている。

【0004】フォーマット動作とは、ディスクの初期化を行うことを指す。このときDDSと、サーティフィケーション(ディスク検査)時に検出された欠陥セクタが登録されたPDLと、欠陥セクタが登録されていないSDLが各DMA領域に記録される。フォーマット処理のパラメータ設定によっては、サーティフィケーションが省略されて、欠陥セクタが登録されていない空のPDLが記録されたりPDL自体が記録されないこともある。

【0005】起動動作とは、リセット時やディスク交換時などにおいて、ディスクに対するデータの記録再生動作を開始するために、DMA領域から欠陥管理情報を含めてディスクの管理情報を読み出すことである。

【0006】SDL更新動作とは、ディスクに対するデータの記録再生動作において新たな欠陥セクタが検出されたとき、検出された欠陥セクタの管理情報が追加登録されたSDLをディスク上に更新記録することである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の情報記録再生装置は、DMA領域自体に欠陥セクタがある場合、あるいはフォーマット処理や欠陥リストの更新記録処理における不慮の電源切断などによって多重記録されるべきDMA領域の記録内容に不一致が生ずる可能性がある。したがって、各DMA領域に記録された情報に不一致が発生すると、情報記録媒体における領域管理や欠陥セクタ管理が正常に行なわれなくなる、誤った情報が記録あるいは再生されるという問題点を有していた。

【0008】本発明はかかる点に鑑み、DMA領域の記録内容に不一致が発生しないようなフォーマット処理を実行し、電源中断によってDMA領域が再生不能とならないような欠陥リストの更新記録処理を実行し、さらには電源中断などによりDMAの記録内容に不一致が生じている情報記録媒体に対して正常な情報記録再生動作を実行することが可能な情報記録再生装置、情報再生装置、DMA記録方法及びDMA検証方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個備えたディスク状の情報記録媒体を用いてセクタ単位にデータを記録再生する情報記録再生装置において、前記情報記録媒体を初期化する命令をうけてフォーマット処理を行うフォーマット制御手段を備え、前記フォーマット制御手段は、前記フォーマット処理の最初に、全ての前記DMA領域のデータを無効化するDMA無効化手段と、前記各DMA領域にデータの記録動作を行ったのちに、記録したデータの検証動作を行って前記各DMA領域の良否を検証するDMA記録検証手段と、前記DMA記録検証手段により欠陥セクタを含むことが検出されたDMA領域の個数が所定数を越えたときに、フォーマットエラーと判定するフォーマットエラー判定手段とを含むことを特徴とする情報記録再生装置である。本発明は、セクタ単位にデータを記録再生するとともに、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個備え、前記各DMA領域は、ディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報を持つPDLおよびSDLを有するディスク状の情報記録媒体を用いる情報再生装置において、前記DMA領域のデータを再生するDMA再生制御手段を備え、前記DMA再生制御手段は、前記DDSが不良かどうかを検査するDDS検査手段と、前記PDLが不良かどうかを検査するPDL検査手段と、前記SDLが不良かどうかを検査するSDL検査手段と、前記3つの検査手段のうち少なくとも1つの検査手段において不良が検出されたDMA領域の個数が所定数を越えたときにメディアエラーと判定するメディアエラー判定手段とを備えることを特徴とする情報再生装置である。本発明はセクタ単位にデータを記録再生するとともに、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個備え、前記各DMA領域はディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報を持つPDLおよびSDLを有するディスク状の情報記録媒体を用いる情報記録再生装置において、SDLを更新するSDL更新制御手段を備え、前記SDL更新制御手段は、前記複数のDMA領域に対して、各DMA領域毎に逐次、SDLの更新のための記録動作と検証のための再生動作を行い、その結果に基いて前記SDLの良否を判定するSDL個別更

新手段と、1個のDMA領域についての前記SDL個別更新手段の動作を終了する毎に、欠陥セクタを含むSDLの個数を確認し、その結果、前記欠陥セクタを含むことが検出されたSDLの個数が所定数未満で、且つ、更新していないSDLが残っていれば、前記SDL個別更新ステップを繰り返すSDL更新継続手段とを備えたことを特徴とする情報記録再生装置である。本発明はセクタ単位にデータを記録再生する情報記録媒体に対して、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個記録するステップを備えたDMA記録方法において、前記情報記録媒体のフォーマット処理を行うフォーマット制御ステップとして、前記フォーマット処理の最初に、全てのDMA領域のデータを無効化するDMA無効化ステップと、前記DMA領域にデータの記録動作を行ったのちに、前記記録したデータの検証動作を行ない前記DMA領域の良否を検証するDMA記録検証ステップと、前記DMA記録検証ステップにより欠陥セクタを含むことが検出されたDMA領域の個数が所定数を越えたときに、フォーマットエラーと判定するフォーマットエラー判定ステップとを備えたことを特徴とするDMA記録方法である。本発明はセクタ単位にデータを記録再生する情報記録媒体を用いて、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数個再生するステップを備えたDMA検証方法において、前記各DMA領域はディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報をもつPDLおよびSDLを有し、前記DMA領域のデータを再生するDMA再生制御ステップを備え、前記DMA再生制御ステップは、前記DDSが不良かどうかを検査するDDS検査ステップと、前記PDLが不良かどうかを検査するPDL検査ステップと、前記SDLが不良かどうかを検査するSDL検査ステップと、前記3つの検査ステップのうち少なくとも1つの検査ステップにおいて不良と判定されたDMA領域の個数が所定数を越えたときにメディアエラーと判定するメディアエラー判定ステップとを備えたことを特徴とするDMA検証方法である。本発明はセクタ単位にデータを記録再生するとともに、欠陥管理情報を記録するための複数のセクタからなるDMA領域を複数備え、前記各DMA領域はディスク全体の領域管理情報を持つDDSと欠陥セクタの管理情報をもつPDLとSDLを有するディスク状の情報記録媒体を用いるDMA記録方法において、SDLを更新するSDL更新制御ステップを備え、前記SDL更新制御ステップは、前記複数のDMA領域に対して、各DMA領域毎に逐次、SDLの更新のための記録動作と検証のための再生動作を行い、その結果に基づいて前記SDLの良否を判定するSDL個別更新ステップと、1個のDMA領域についての前記SDL個別更新ステップを終了する毎に、前記欠陥セクタを含むSDLの個数を確認し、その結果、前記欠陥セクタを含むことが検出されたSDLの個数が

所定数未満で、且つ、更新していないSDLが残っていれば、前記SDL個別更新ステップを繰り返すSDL更新継続ステップとを備えたことを特徴とするDMA記録方法である。

【0010】

【0011】

【0012】

【作用】上記の構成により、本発明の情報記録再生装置はフォーマット制御手段が全てのDMA領域に対する消去動作を実行した後に各DMA領域に対する記録動作とベリファイ動作を実行することから、フォーマット処理が完了する前に停電などによって処理が中断してもアンフォーマット状態のディスクとして識別されるため、サティフィケーションに使用したテストデータなどが誤って再生されることは防止される。また、多重記録されるDMA領域から内容の異なるデータが再生されることがない。

【0013】また、DMA再生制御手段が、全てのDMA領域からデータ再生を実行した後、DDSが不良であるときにDMA領域全体を不良と見なし、PDLあるいはSDLの識別子やリスト長に不適当な値が記録されているときにPDLあるいはSDL全体を不良と見なすことから、処理が完了する前に停電などによりデータ記録動作が中断されても、正しく記録されなかったDMA領域から不適当なデータが読みだされることは防止される。

【0014】さらに、SDL更新制御手段が、DMA領域におけるSDLの消去動作と記録動作を連続して実行し各DMA領域毎にSDLの更新記録を実行することから、停電などにより処理が途中で中断しても、更新記録前あるいは更新記録後のSDLが少なくとも1個記録されている。したがって、多重記録された全てのSDLが失われるような致命的なエラーの発生を防止される。

【0015】

【実施例】本発明の情報記録再生装置の一実施例について、図面を参照しながら以下に説明する。なお、情報記録再生装置が使用する情報記録媒体は、従来例で述べたものと同様の構造を持つものとする。

【0016】図1は、本発明の一構成例を示すブロック図である。マイクロコントローラ1はその内部に格納された制御プログラムを用いて、内部バス2を介して情報記録装置3全体を制御する回路である。DMA管理レジスタ4は、DMA領域においてセクタ単位に良否を保持するレジスタで、DMA管理レジスタ書き込み信号5によって更新され、DMA管理レジスタ読み出し信号6によって読み出される。DMAデータバッファ回路7は、DMA領域にあるセクタのデータを保持するメモリ回路である。データバッファ回路8は、ホストコンピュータ9と送受されるデータとDMA領域以外のセクタのデータを一時的に保持するためのメモリ回路である。インタ

フェース制御回路10は、SCSIのようなホストインタフェースバス11を介してホストコンピュータ9と接続され、ホストコンピュータ9との間のコマンドやユーザデータやステータスなどの転送動作を制御する。ドライブ装置12は、ESDIのようなドライブインタフェースを介して、内部に装着された情報記録媒体（図示せず）に対してセクタ単位でデータの記録再生動作を実行する。エラー訂正回路13は、DMAデータバッファ回路7とデータバッファ回路8に保持されたセクタデータに対して、データ記録動作ではエラー訂正符号を付加し、データ再生動作ではエラー訂正処理を行なうとともに訂正不能なエラーが検出されたときには訂正不能エラー信号14を出力する。セクタ制御回路15は、再生データ16からアドレスを復調し、ターゲットアドレス信号17で指定されたアドレスが復調できない場合にIDエラー信号18を出力し、一致した場合に起動信号19を出力し再生制御回路20もしくは記録制御回路21もしくは消去制御回路22を起動する。再生制御回路20は、再生ゲート23を出力し、再生データ16を受け取る。記録制御回路21は、記録データ24と記録ゲート25を出力する。消去制御回路22は、消去ゲート26を出力する。

【0017】次に図1を用いて、ディスクに対する消去動作、記録動作、再生動作に従って、処理の流れを説明する。

【0018】書換領域の消去動作の場合を説明する。ホストコンピュータ9は、ホストインタフェースバス11を介してインタフェース制御回路10に消去コマンドを送る。インタフェース制御回路10は、受けたコマンドを内部バス2を介してデータバッファ回路8に格納する。マイクロコントローラ1は、内部バス2を介してデータバッファ回路8を読み出して、消去コマンドを受けたことを解釈する。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路15にターゲットアドレス信号17を介して消去するセクタのアドレスを設定する。セクタ制御回路15は、ドライブ装置12から送られる再生信号16からアドレスを復調して、消去するセクタのアドレスと一致したときに、起動信号19で消去制御回路22を起動する。消去制御回路22は、ドライブ装置12に消去ゲート26を送る。ドライブ装置12は消去ゲート26に従って、セクタを消去する。

【0019】DMA領域の消去動作の場合を説明する。マイクロコントローラ1は、DMA領域の消去が必要であると判断する。マイクロコントローラ1は、消去するDMA領域に相当するDMA管理レジスタ4をDMA管理レジスタ書き込み信号5を介して初期化する。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路15にターゲットアドレス信号17を介して消去するセクタのアドレスを設定する。セクタ制御回路15は、ドライブ装置12から送られる再生信号16からアドレスを復調して、消去

するセクタのアドレスと一致したときに、起動信号19で消去制御回路22を起動する。消去制御回路22は、ドライブ装置12に消去ゲート26を送る。ドライブ装置12は消去ゲート26に従って、セクタを消去する。

【0020】書換領域の記録動作の場合、ホストコンピュータ9からホストインタフェースバス11を介してインタフェース制御回路10に記録コマンドと記録データが送られる。インタフェース制御回路10は、ホストコンピュータ9から受けた記録コマンドと記録データを内部バス2を介してデータバッファ回路8に格納する。マイクロコントローラ1は、内部バス2を介してデータバッファ回路8を読み出して、記録コマンドを受けたことを解釈する。マイクロコントローラ1は、エラー訂正回路13を起動して、データバッファ回路8に格納されたセクタ単位のデータにエラー訂正符号を付加する。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路15にターゲットアドレス信号17を介して記録するセクタのアドレスを設定する。セクタ制御回路15は、ドライブ装置12から送られる再生信号16からアドレスを復調して、記録するセクタのアドレスと一致したときに、起動信号19で記録制御回路21を起動する。記録消去制御回路21は、ドライブ装置12に記録ゲート25を送るとともに、データバッファ回路8から内部バス2を介して読み出したデータを記録データ24でドライブ装置12に送る。ドライブ装置12は記録データ24と記録ゲート25に従って、セクタを記録する。

【0021】DMA領域の記録動作の場合、マイクロコントローラ1は、DMA領域の記録が必要であると判断する。マイクロコントローラ1は、エラー訂正回路13を起動して、DMAデータバッファ回路7に格納されたDMA領域にエラー訂正符号を付加する。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路15にターゲットアドレス信号17を介して記録するセクタのアドレスを設定する。セクタ制御回路15は、ドライブ装置12から送られる再生信号16からアドレスを復調して、記録するセクタのアドレスと一致したときに、起動信号19で記録制御回路21を起動する。記録消去制御回路21は、ドライブ装置12に記録ゲート25を送るとともに、DMAデータバッファ回路7から内部バス2を介して読み出したデータを記録データ24でドライブ装置12に送る。ドライブ装置12は記録データ24と記録ゲート25に従って、セクタを記録する。

【0022】書換領域の再生動作の場合、ホストコンピュータ9からホストインタフェースバス11を介してインタフェース制御回路10に再生コマンドが送られる。インタフェース制御回路10は、内部バス2を介して再生コマンドをデータバッファ回路8に格納する。マイクロコントローラ1は、内部バス2を介してデータバッファ回路8を読み出して、再生コマンドが受けたことを解釈する。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路1

5にターゲットアドレス信号17を介して再生するセクタのアドレスを設定する。セクタ制御回路15は、ドライブ装置12から送られる再生データ16からアドレスを復調して、再生するセクタのアドレスを一致したときに、起動信号19で再生制御回路20を起動する。再生制御回路20は、ドライブ装置12に再生ゲート23を送るとともに、ドライブ装置12から送られる再生データ16を内部バス2を介してデータバッファ回路8に格納する。エラー訂正回路13は、データバッファ回路7に格納された再生データに対してエラー訂正を行なう。マイクロコントローラ1は、インタフェース制御回路10にデータ転送を命令する。インタフェース制御回路10は、内部バス2を介してデータバッファ回路8から再生データを受け取り、ホストインタフェースバス11を介してホストコンピュータ9に再生データを転送する。

【0023】DMA領域の再生動作の場合、マイクロコントローラ1は、DMA領域の再生が必要であると判断する。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路15にターゲットアドレス信号17を介して再生するセクタのアドレスを設定する。セクタ制御回路15は、ドライブ装置12から送られる再生データ16からアドレスを復調して、再生するセクタのアドレスを一致したときに、起動信号19で再生制御回路20を起動する。再生制御回路20は、ドライブ装置12に再生ゲート23を送るとともに、ドライブ装置12から送られる再生データ16を内部バス2を介してDMAデータバッファ回路7に格納する。エラー訂正回路13は、DMAデータバッファ回路7に格納された再生データに対してエラー訂正を行なう。マイクロコントローラ1は、セクタ制御回路15からIDエラー信号18もしくはエラー訂正回路13から訂正不能エラー信号14を監視してエラーの発生したDMA領域のセクタに対応するDMA管理レジスタ4をDMA管理レジスタ書換信号5を介して更新する。マイクロコントローラ1は、DMA管理レジスタ4をDMA管理レジスタ読み出し信号6で読み出して、最終的にDMA領域が正常に再生できたかを判断する。

【0024】ベリファイ動作は、再生動作と同様である。図2は、DMA領域の各セクタについて記録内容の正常／異常を示すDMA管理レジスタ4の構成図である。DMA管理レジスタ4は、各DMA領域に対応して4つのレジスタ群(DMA1、DMA2、DMA3、DMA4)を持つ。さらに各レジスタ群は、DDS、PDL1～9、SDL1～17のレジスタからなる。PDLレジスタが9個存在するのは、90mm書換型光ディスクは1024個までの欠陥セクタが許容されているので、1エンタリー4バイトのPDLリストは最大4096バイトとなりPDL識別子とPDLリストを合わせると9セクタになるからである。但し1セクタは512バイトの情報を格納できる。SDLレジスタが17個あるのも同様な理由で、1エンタリーが8バイトであるから

である。各レジスタは、対応するDMA領域のセクタが正常に記録再生できた場合は“OK”(論理値1)が設定され、正常に記録再生できなかった場合は“NG”(論理値0)が設定される。

【0025】図3は、各DMA領域から読みだされるデータを保存するためのDMAデータバッファ回路7の領域構成図である。図3において、DMAデータバッファ7の内部は各DMA領域からのデータに対応して4つの領域に分割される。各DMA領域から読みだされるデータの容量は、例えばPDLに1個の欠陥セクタが登録されSDLに1023個の欠陥セクタが登録されたとき最大となり、DDSを含めた容量は19セクタ相当となる。したがって、DMAデータバッファ7には、各DMA領域から読みだされた19セクタ分のデータが保存できるように領域が割り付けられる。

【0026】次に、本発明の情報記録再生装置が実行するフォーマット処理の動作について、図4のフローチャートを参照しながら以下に説明する。

(401) ホストインタフェースとして例えばSCSIが使用されるとき、ホストコンピュータ9はフォーマット処理の制御パラメータを予め設定するために、MODE SELECT コマンドを発行する。このコマンド実行中にホストコンピュータ9から転送されたフォーマットパラメータは、インタフェース制御回路10を介してマイクロコントローラ1の内部に保存される。このフォーマットパラメータには、サーティフィケーション実行の有無の指定および欠陥セクタを有するDMA領域の許容数とが含まれる。ホストコンピュータ9からMODE SELECT コマンドが発行されないとき、マイクロコントローラ1は、内部に格納された制御手順にしたがってフォーマットパラメータのデフォルト値を設定する。

(402) 次に、フォーマット処理を実行するために、ホストコンピュータ9がFORMAT UNITコマンドを発行すると、マイクロコントローラ1はすべてのDMA管理レジスタの内容を“NG”に設定した後、以下の動作を実行する。

(403) マイクロコントローラ1は、DMA1、DMA2、DMA3、DMA4の順で全てのDMA領域のデータを消去する。

(404) DMA領域のデータ消去処理中にアドレス再生不能となるようなIDエラーを持つ欠陥セクタが検出された場合、処理(411)へ分岐する。一方、正常終了した場合、処理(405)へ分岐する。

(405) フォーマットパラメータによりサーティフィケーションの実行が指定された場合、書換領域全体に対するテストデータの記録処理とベリファイ処理を実行し、これらの処理において検出された欠陥セクタの管理情報はDMAデータバッファ回路7のPDLに登録される。

(406) マイクロコントローラ1は、サーティフィケーションの内容に対応したDDSおよびSDLを生成してDMAデータバッファ回路7に保存する。次にマイクロコントローラ1は、DMAデータバッファ回路7に保存されたデータをDMA1、DMA2、DMA3、DMA4の順で全てのDMA領域に対して記録する。

(407) DMA領域のデータ記録処理でIDエラーを持つ欠陥セクタが検出された場合、処理(411)へ分岐する。一方、正常終了した場合、処理(408)へ分岐する。

(408) マイクロコントローラ1は、DMA1、DMA2、DMA3、DMA4の順で全てのDMA領域に対するペリファイ処理を実行する。このとき、IDエラーおよびデータのペリファイエラーが検出されない正常なセクタに対応するDMAレジスタを"OK"に設定する。

(409) 各DMA領域の管理レジスタ群(DMA1、DMA2、DMA3、DMA4レジスタ)の内容を検査し、"NG"を有する管理レジスタ群が、フォーマットパラメータで設定された欠陥セクタを有するDMA領域の許容数を超える場合、フォーマットエラーと判断して処理(411)へ分岐する。一方、欠陥セクタを有するDMA領域の個数が許容数を超えない場合、処理(410)へ分岐する。

(410) マイクロコントローラ1は、コマンドの正常終了をホストコンピュータ9に報告する。

(411) マイクロコントローラ1は、フォーマットエラーの発生をホストコンピュータ9に報告する。

【0027】以上のような手順からフォーマット処理が実行される。このフォーマット処理では、処理(405)が完了する前に停電などによって処理が中断しても、全てのDMA領域は既に消去されていることからアンフォーマット状態のディスクとして識別されるため、サーティフィケーションに使用したテストデータなどが誤って再生されることはない。また、多重記録されるDMA領域から内容の異なるデータが再生されることもない。なお、相変化光ディスクのようにオーバーライト記録可能な情報記録媒体を使用する場合、処理(405)では、例えばデータ全体がFFhであるようなダミーデータをDMA領域の各セクタに記録することによって、既に記録されているデータを再生不能とすることにより同様な効果を実現することができる。

【0028】また、各セクタのアドレス部に複数のIDが記録されたディスクを使用する情報記録再生装置では、データ消去動作やデータ記録動作においてターゲットセクタから検出されなければならないIDの個数が、データ再生動作において検出されなければならないIDの個数よりも多く設定することによってユーザデータの信頼性を保証するような制御が行なわれる。しかしながら、処理(405)におけるDMA領域のデータ消去

では、検出されなければならないIDの個数がデータ再生動作と同一レベルに設定される。このことによって、IDエラーによりデータが消去されなかったDMA領域のセクタから、フォーマット処理前の古いデータが誤って再生されることは防止され、DMA領域から読みだされたデータの内容が不一致となるような状態が発生することも防止される。

【0029】さらに、処理(401)では、欠陥セクタを有するDMA領域の許容数の設定がフォーマットパラメータを用いて変更可能であるため、ディスクの歩留まりや装置の使用環境などに対応して適切に設定することにより、信頼性の確保と適当なコストダウンを実現しながら様々なユーザの要求に容易に対応することが可能となる。

【0030】次に、本発明の情報記録再生装置がリセット時やディスク挿入時などにおいて実行するDMA領域のデータ再生処理について、図5のフローチャートを参照しながら以下に説明する。

(501) マイクロプロセッサ1は、DMA管理レジスタ4内の全てのレジスタを"NG"に初期化する。

(502) 全てのDMA領域からデータを再生し、正常に読み出されたデータはDMAデータバッファ回路7の対応する領域に保存される。また、このデータ再生動作において、正常にデータが再生されたセクタに対応するDMA管理レジスタにはセクタ単位で"OK"が設定される。

(503) DDSセクタが正常に再生されたDMA領域をDMA1から順に検索する。このとき、DDSセクタが正常に再生されていないDMA領域のPDLとSDLを管理するDMA管理レジスタには"NG"が設定される。また、正常に再生された2番目以降のDDSセクタについては、最初に再生されたDDSとの間でパーティション情報の一致も確認され、不一致が検出されるとこのDDSには対応するPDLとSDLを管理するDMA管理レジスタには"NG"が設定される。次に、DDSが正常に再生されたDMA領域のPDLセクタとSDLセクタを対象として識別子とリスト長が正しいことを確認する。もし、識別子の値が定義と異なるとき、リスト長に対応した個数のエントリが登録されていないとき、さらにDDSと同様に先に読みだされたPDLあるいはSDLと内容が異なるときには、PDLあるいはSDL全体が不良であると判断して対応するPDLとSDLを管理するDMA管理レジスタには"NG"が設定される。最後に、不良セクタが含まれるDMA領域の個数をカウントし、この個数が予め設定された許容数以下であれば処理を終了する。一方、不良セクタが含まれるDMA領域の個数が許容数をこえるときには、処理(504)へ分岐する。

(504) マイクロプロセッサ1は、不良セクタを含むDMA領域の個数が許容数をこえることを意味するメデ

ィアエラーをホストコンピュータに報告する。

【0031】以上で説明した手順から、多重記録されたDMA領域に対するデータ再生処理が実行される。このようなDMA領域からのデータ再生処理では、処理(503)においてDDSが不良であったり内容が不適当であるときにDMA領域の全体を不良と見なすとともに、PDLやSDLに記録された識別子やリスト長が不良であったり内容が不適当であるときにはPDLあるいはSDL全体を不良とみなすことにより、多重記録されたDMA領域から信頼性の高いPDLあるいはSDLを再生することが可能となる。例えば、フォーマット処理において全てのDMA領域を消去する前に一部のDMA領域を更新記録するようなドライブ装置では、フォーマット処理が完了する前に電源が中断すると一部のDMA領域に不適当な内容が消し残されるために、多重記録されるDMA領域からはデータの不一致が検出される可能性がある。しかし、本発明の情報記録再生装置では、このような不完全なDMA領域をもつディスクが装着されたときにも、不適当なデータの使用を排除して信頼性の高いデータだけを使用することが可能となる。

【0032】また、処理(503)において不良セクタが含まれないSDLが、例えば1個しか存在しないとき、マイクロプロセッサ1はディスクカートリッジに設けられたライトプロテクトタブがプロテクト状態に設定されたことを検出した場合と同様にライトプロテクトフラッグを内部に設定して、ディスクに対する一切のデータ記録動作を禁止することができる。1個のDMA領域だけに正常なデータが記録されているとき、データ記録動作中において実行されるSDLの更新記録がエラーや電源不良などにより中断されると全てのSDLは不良となる。したがって、正しいSDLがDMA領域に記録されていないディスクでは、欠陥セクタの代替処理も不可能となり、正常なデータの再生動作は保証されない。つまり、正常なSDLが1個しか記録されていないディスクに対するデータ記録動作を禁止することによって、代替処理が不可能となるような致命的なエラーの発生を未然に防止することが可能となる。

【0033】次に、本発明の情報記録再生装置が実行するSDLの更新記録処理について、図6のフローチャートを参照しながら以下に説明する。なお、ディスクに記録されるSDLは既に生成されて、DMAデータバッファ回路8の内部に保存されているものとする。また、DMA管理レジスタ4には、図5にしたがって説明したDMA領域の再生手順にしたがって、SDLが記録される各セクタの正常/不良が既に設定されている。

(601) SDLが記録される全セクタに対する消去処理に続いてSDL全体の記録処理とベリファイ処理を実行する。そして、これらの処理においてID不良またはベリファイエラーを持つ欠陥セクタが検出されると、DMA管理レジスタ4の対応するレジスタに“NG”が設

定される。一方、正常に記録されたセクタに対応するレジスタには“OK”が設定される。

(602) SDLの更新記録が終了すると、DMA管理レジスタの内容から不良セクタが含まれるSDLの個数を確認し、欠陥セクタを有するSDL領域の個数がMODE SELECTコマンドなどにより予め設定された許容数を越える場合には、処理(609)へ分岐する。

(603) 次に、DMA2領域のSDLについて処理(601)と同様な処理を実行する。

(604) SDLの更新記録が終了すると、処理(602)と同様に不良セクタが含まれるSDLの個数を確認し、欠陥セクタを有するSDL領域の個数が予め設定された許容数を越える場合には、処理(609)へ分岐する。

(605) 次に、DMA3領域のSDLについて処理(601)と同様な処理を実行する。

(606) SDLの更新記録が終了すると、処理(602)と同様に不良セクタが含まれるSDLの個数を確認し、欠陥セクタを有するSDL領域の個数が予め設定された許容数を越える場合には、処理(609)へ分岐する。

(607) 次に、DMA4領域のSDLについて処理(601)と同様な処理を実行する。

(608) SDLの更新記録が終了すると、処理(602)と同様に不良セクタが含まれるSDLの個数を確認し、欠陥セクタを有するSDL領域の個数が予め設定された許容数を越える場合には、処理(609)へ分岐する。一方、欠陥セクタを有するSDL領域の個数が許容数以下であれば処理を終了する。

(609) マイクロプロセッサ1は、不良セクタを含むSDL領域の個数が許容数をこえることを意味するメディアエラーをホストコンピュータに報告する。

【0034】以上のような手順から欠陥セクタの検出にともなうSDLの更新記録処理が実行される。このようなSDLの更新記録処理では、図4にしたがって説明したフォーマット処理におけるDMA領域の記録処理と同じようにDMA1から順にSDLが更新される。このことから、停電などにより処理が途中で中断しても、更新記録前あるいは更新記録後のSDLが少なくとも1個記録されている。したがって、多重記録された全てのSDLが失われるような致命的なエラーの発生を未然に防止することが可能となる。

【0035】また、SDLの更新記録処理では、フォーマット処理で説明したDMA領域の消去処理と同様に、データ消去において検出されなければならないIDの個数がデータ再生動作と同一レベルに設定される。このことによって、IDエラーによりデータが消去されなかったSDLのセクタから、更新記録処理前の古いデータが誤って再生されることは防止され、読みだされたSDLのデータ内容が不一致となるような状態が発生すること

も防止される。

【0036】

【発明の効果】以上で説明したように、本発明の情報記録再生装置はフォーマット処理が完了する前に停電などによって処理が中断してもアンフォーマット状態のディスクとして識別されるため、サートフィケーションに使用したテストデータなどが誤って再生されることは防止される。また、多重記録されるDAM領域から内容の異なるデータが再生されこともない。

【0037】また、DMA領域の再生処理においては、処理が完了する前に停電などによりデータ記録動作が中断されても、正しく記録されなかったDMA領域から不適当なデータが読みだされることは防止される。

【0038】さらに、SDLの更新記録処理においても、停電などにより処理が途中で中断しても、更新記録前あるいは更新記録後のSDLが少なくとも1個記録されている。したがって、多重記録された全てのSDLが失われるような致命的なエラーの発生を防止される。

【0039】本発明の情報記録再生装置は、上記のような処理を実行することによって多重記録されるDMA領域に内容の異なるデータが記録されることを未然に防止するとともに、正しく記録されなかったDMA領域から不適当なデータが読みだされることは防止ことによって、情報記録再生装置の信頼性を高めることが可能となり、その実用的効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における情報記録再生装置のブロック図

【図2】DMA管理レジスタの構成図

【図3】DMAデータバッファの領域構成図

【図4】フォーマット制御手段の動作を示すフローチャート

【図5】SDL更新制御手段の動作を示すフローチャート

【図6】DMA再生制御手段の動作を示すフローチャート

【図7】情報記録媒体のユーザ領域の領域構成図

【図8】(a)はDDSのデータ構成図

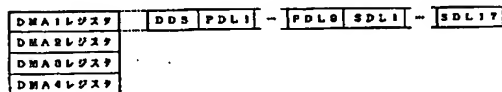
(b)はPDLのデータ構成図

(c)はSDLのデータ構成図

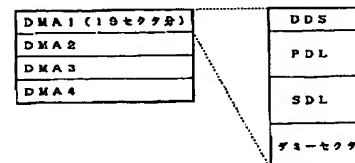
【符号の説明】

- 1 マイクロコントローラ
- 2 内部バス
- 3 情報記録再生装置
- 4 DMA管理レジスタ
- 5 DMA管理レジスタ書き込み信号
- 6 DMA管理レジスタ読み出し信号
- 7 DMAデータバッファ回路
- 8 データバッファ回路
- 9 ホストコンピュータ
- 10 インタフェース制御回路
- 11 ホストインタフェースバス
- 12 ドライブ装置
- 13 エラー訂正回路
- 14 訂正不能エラー信号
- 15 セクタ制御回路
- 16 再生データ
- 17 ターゲットアドレス信号
- 18 IDエラー信号
- 19 起動信号
- 20 再生制御回路
- 21 記録制御回路
- 22 消去制御回路
- 23 再生ゲート
- 24 記録データ
- 25 記録ゲート
- 26 消去ゲート

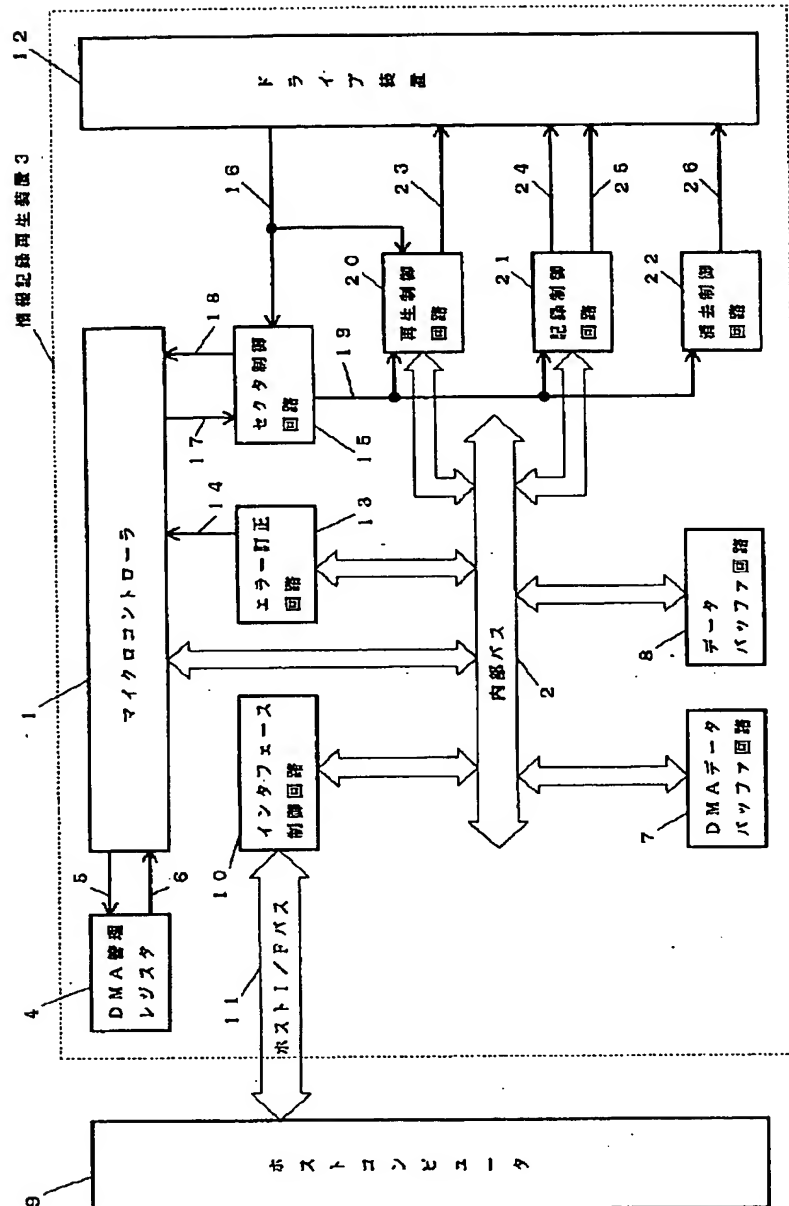
【図2】



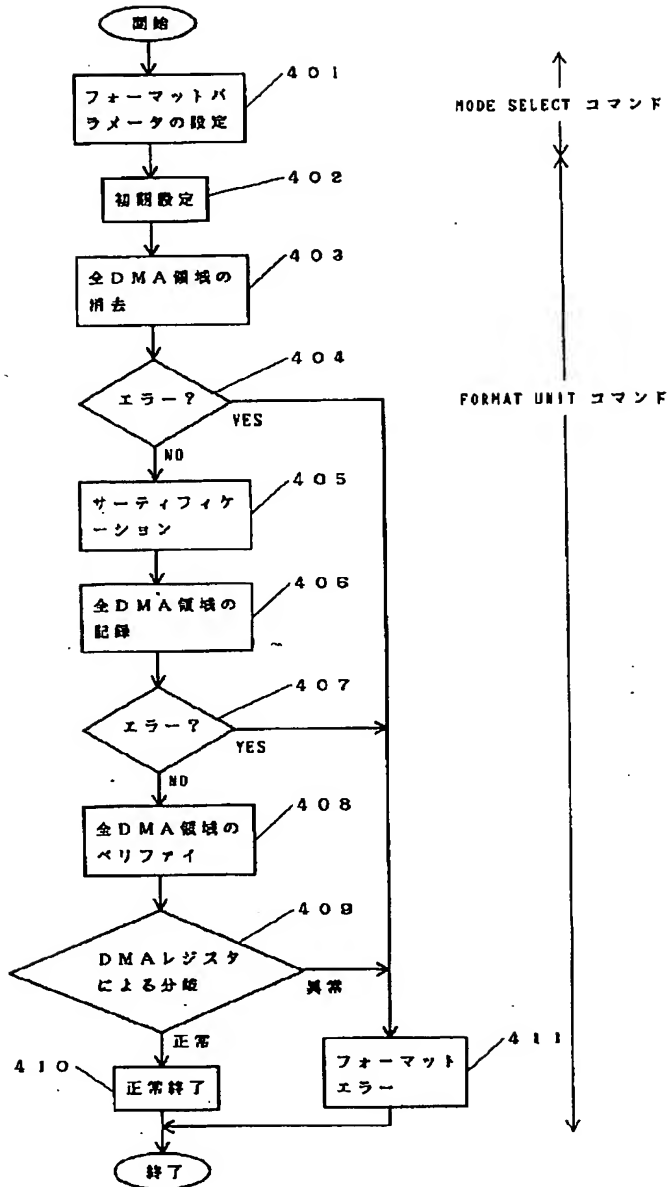
【図3】



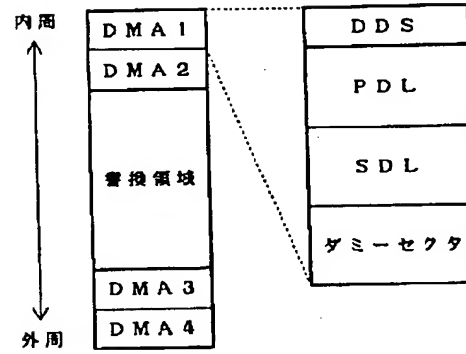
【図1】



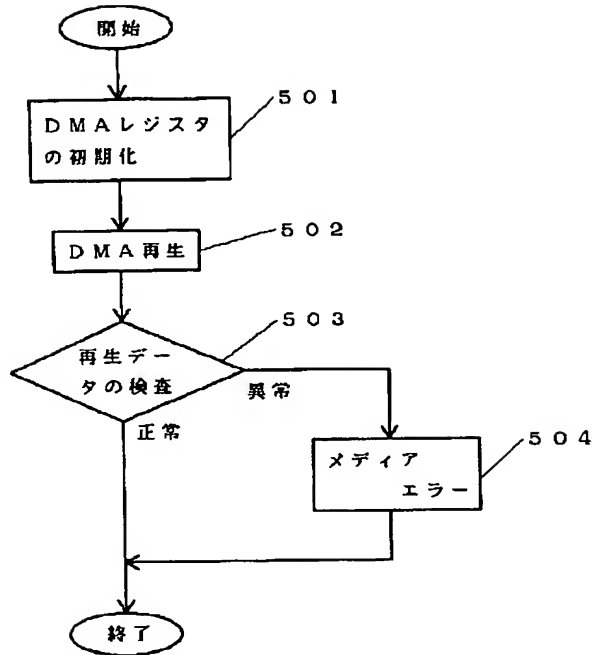
【図4】



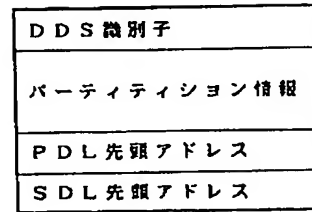
【図7】



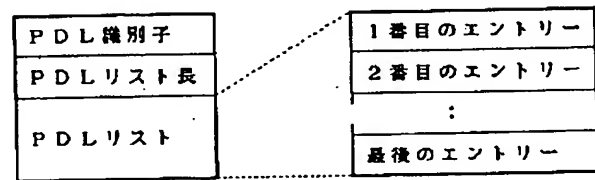
【図5】



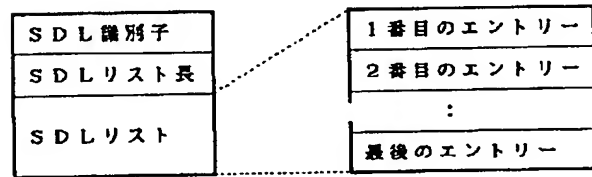
【図8】



(a)

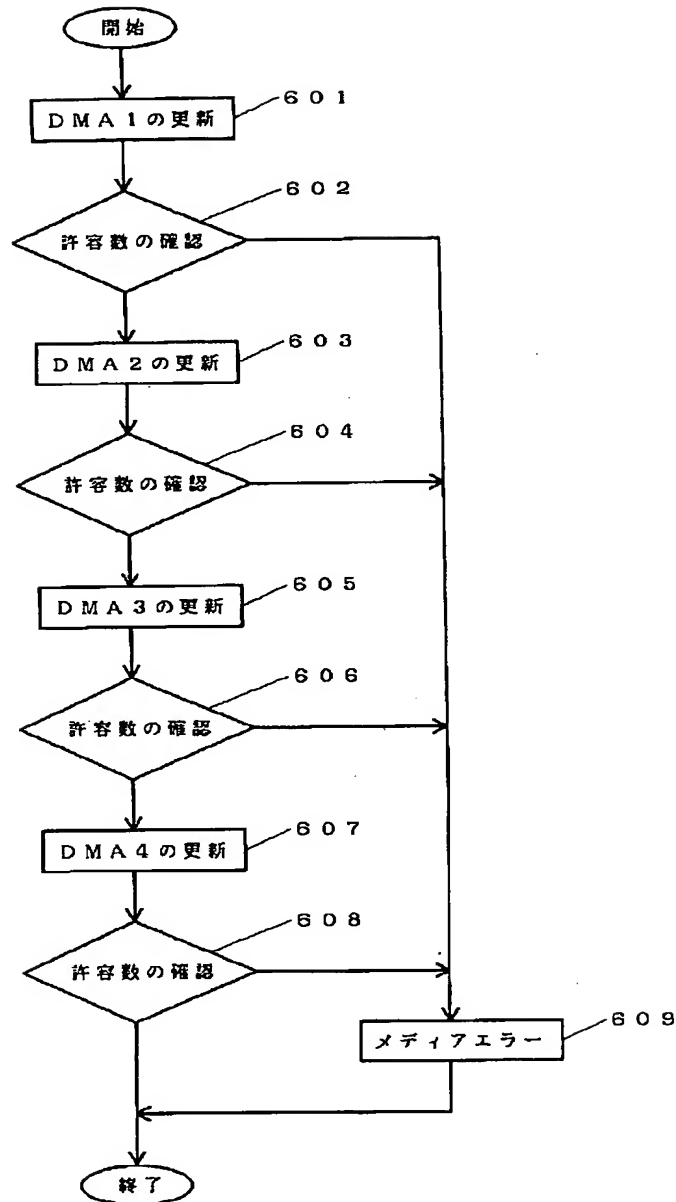


(b)



(c)

【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶G 1 1 B 20/12
27/00

識別記号

F I

G 1 1 B 20/12
27/00D
D

(56) 参考文献 特開 昭63—58670 (J P, A)
 特開 平 2—139768 (J P, A)
 特開 平 4—245072 (J P, A)
 特開 平 4—232670 (J P, A)
 特開 平 4—243061 (J P, A)
 特開 平 4—372776 (J P, A)
 特開 平 5—6626 (J P, A)
 実開 平 3—66067 (J P, U)
 実開 平 4—76684 (J P, U)
 実開 平10—103355 (J P, U)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁸, D B 名)

G11B 20/18
G11B 20/12
G11B 27/00